

Docket No.: 62807-011


PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Keito KONDOH, et al.

Serial No.: 09/943,419

Filed: August 31, 2001

For: IMAGE PICKUP APPARATUS



Group Art Unit: 2612

Examiner:

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner for Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Japanese Patent Application No. 2001-128622, filed April 26, 2001

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY



Keith E. George
Registration No. 34,111

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 KEG:prp
Date: December 4, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

Docket No.: 62807-011

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Takahito KONDO, et al. :
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: August 31, 2001 : Examiner:
For: IMAGE PICKUP APPARATUS :



CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2001-128622, filed April 26, 2001

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy will be filed in due course.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Keith E. George".

Keith E. George
Registration No. 34,111

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 KEG:prp
Date: August 31, 2001
Facsimile: (202) 756-8087



62807-011
KONDOH et al.
August 31, 2001
09/943,419

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 4月26日

出願番号

Application Number:

特願2001-128622

出願人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

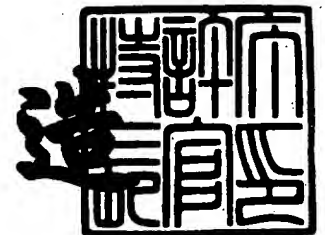
株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 D00008171A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 2 番 1 号 株式会社日立
超エル・エス・アイ・システムズ内

【氏名】 近藤 敬人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 2 番 1 号 株式会社日立
超エル・エス・アイ・システムズ内

【氏名】 高橋 孝

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市稲田 1 4 1 0 番地 株式会社日立製
作所デジタルメディア製品事業部内

【氏名】 録田 茂久

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
画像情報システム内

【氏名】 小林 三記

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233169

【氏名又は名称】 株式会社 日立超エル・エス・アイ・システムズ

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

焦点を調節するためにレンズ群を駆動するレンズ群駆動手段と、同一被写体を撮影し時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面を生成する撮像手段とを備え、前記複数画面を合成して広ダイナミックレンジの合成画像を生成する撮像装置において、

前記複数画面の各々に含まれる高周波成分である焦点電圧を各々の画面から検出し、前記検出した複数の焦点電圧を記憶する手段と、前記記憶した複数の焦点電圧を比較し、あらかじめ定められた選択基準に基づき前記複数の焦点電圧のいずれか 1 つを選択して出力する焦点電圧選択手段とを備え、前記焦点電圧選択手段から出力された焦点電圧により自動焦点調節を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置において、前記時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面から検出した各々の焦点電圧に対し、露光条件の変化が及ぼす焦点電圧への影響を除くための正規化処理を施すことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の撮像装置において、自動焦点調節の際、前記焦点電圧選択手段は、上記レンズ群の駆動を開始してから合焦点と判断して上記レンズ群の移動を停止するまでの間は、上記レンズ群の駆動を開始した時点で出力した焦点電圧を出力し続けることを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の大きさに基づいて合焦のための焦点電圧を選択し出力することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 3 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点

電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の各々に係わる画面が持つ輝度レベル度数分布を比較して合焦のための焦点電圧を選択し出力することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の各々に係わる画面が持つ輝度レベル度数分布に応じて前記選択基準を変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 3 に記載の撮像装置において、前記複数画面の各々から検出した複数の焦点電圧を記憶する手段は、前記時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面から得られる、被写体の特徴を表す輝度レベル分布の情報、または前記合成画像を生成する際得られる合成時の置換領域や合成比率の情報のいずれか、あるいはそれらの組み合わせに基づき、合焦動作の対象とする複数の画面の特定の領域を抽出し、前記抽出した複数の画面の特定の領域から複数の焦点電圧を検出し、検出した複数の焦点電圧を記憶することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 3 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段の出力する焦点電圧に係わる露光条件が変化した際には合焦点位置からのずれ量を算出し直し、上記レンズ群の駆動開始から合焦点検出による上記レンズ群の駆動停止までの一連の制御を改めて行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

焦点を調節するためにレンズ群を駆動するレンズ群駆動手段と、同一被写体を撮影し時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面を生成する撮像手段とを備え、前記複数画面を合成して広ダイナミックレンジの合成画像を生成する撮像装置において、

前記複数画面の中から所定の大きさを持つ領域を切り出す手段と、前記複数画面から切り出した領域の各々に含まれる高周波成分である焦点電圧を検出し、前記検出した複数の焦点電圧を記憶する手段と、前記記憶した複数の焦点電圧を比較し、あらかじめ定められた選択基準に基づき前記複数の焦点電圧のいずれか

1つを選択して出力する焦点電圧選択手段とを備え、前記焦点電圧選択手段から出力された焦点電圧により自動焦点調節を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 0】

請求項 9 に記載の撮像装置において、前記時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面から切り出した領域から検出した各々の焦点電圧に対し、露光条件の変化または切り出した面積の変化が及ぼす焦点電圧への影響を除くための正規化処理を施すことを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 1】

請求項 9 または 1 0 に記載の撮像装置において、自動焦点調節の際、前記焦点電圧選択手段は、上記レンズ群の駆動を開始してから合焦点と判断して上記レンズ群の移動を停止するまでの間は、上記レンズ群の駆動を開始した時点で出力した焦点電圧を出力し続けることを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 2】

請求項 9 ないし 1 1 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の大きさに基づいて合焦のための焦点電圧を選択し出力することを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 3】

請求項 9 ないし 1 1 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の各々に係わる画面から切り出した領域が持つ輝度レベル度数分布を比較して合焦のための焦点電圧を選択し出力することを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段は、焦点電圧選択手段に入力する前記記憶した複数の焦点電圧の各々に係わる画面から切り出した領域が持つ輝度レベル度数分布に応じて前記選択基準を変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 5】

請求項 9 ないし 1 1 に記載の撮像装置において、前記焦点電圧選択手段の出力する焦点電圧に係わる露光条件または切り出した面積が変化した際には合焦点位

置からのずれ量を算出し直し、上記レンズ群の駆動開始から合焦点検出による上記レンズ群の駆動停止までの一連の制御を改めて行うことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光軸方向に沿って移動して焦点を調節するレンズを備えるレンズ群と、その後方に撮像素子を備え、撮像素子から露光条件の異なる同一被写体の複数画面分の画像を出力させ、前記複数の画像を合成することで広ダイナミックレンジの合成画像を得る撮像装置において、撮像素子から得る画像が含む高周波成分の検出レベルに従い、前記レンズ群を駆動して焦点を調節する、自動焦点調節（オートフォーカス）の制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ビデオカメラ、デジタルカメラなどの撮像装置はCCD撮像素子などの固体撮像素子を用いている。しかし、固体撮像素子のダイナミックレンジは銀塩写真フィルムに比べてきわめて狭いという問題がある。

この問題を解決するために、同一の被写体に対して異なる露光条件で撮影した複数画面分の画像を読み出し、これらの画像を合成することでダイナミックレンジを拡大した一画面分の画像を得る撮像装置が特開2000-228747号公報などで提案されている。

すなわち、同一の被写体に対して露光量を多くして撮影した第一の画像と露光量を少なくして撮影した第二の画像を単一の撮像素子から取得し、第一の画像において所定以上の明るさを持つ領域については、第二の画像における前記領域と同じ領域の信号で置換することで広ダイナミックレンジを有する画像を得る撮像装置について提案されている。

【0003】

一方、光軸に沿って移動して焦点を調節するためのレンズ群を備えるビデオカメラやデジタルカメラなどの撮像装置にはオートフォーカス機能を有するものが

多く、またユーザのニーズも高い。広ダイナミックレンジの画像を得る手段を備える撮像装置においても同様に、オートフォーカス機能を有するものへのユーザのニーズは高い。

オートフォーカスの制御方法に関しては特開昭63-181571号公報、特開昭63-125910号公報などで示されている。すなわち、被写体側より順に、光軸に沿って移動して焦点を調節するためのレンズ群と、その後方に撮像素子を備える撮像装置において、前記レンズ群を経て撮像素子のセンサ面に結像した被写体象の画像に含まれる高周波成分を検出し、その検出レベル（以下、焦点電圧と称す）から求まる焦点のずれ量に従い前記レンズ群を駆動手段により駆動することで、焦点を自動調節する方法が提案されている。

しかし、前記広ダイナミックレンジ画像を得る手段を備えた撮像装置におけるオートフォーカスの制御方法に関しては述べられていない。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

前記特開2000-228747で提案される様な、異なる露光条件の画像を合成して広ダイナミックレンジの画像を得る手段を有し、かつ前記特開昭63-181571号公報で提案される様な、撮像素子から得られる画像から検出する焦点電圧に従いオートフォーカスを行う撮像装置において、画面内の輝度差が大きく、広ダイナミックレンジのモードで動作しているとき、撮像素子から得られる複数画面分の画像は、それぞれの画像について適正な信号レベルにある領域と、信号レベルが飽和している、または信号レベルが低く黒つぶれが生じるといった信号レベルが不適正な領域とを併せ持つ画像となる。

【 0 0 0 5 】

このとき、前記複数画面分の画像のうち、任意の露光条件 a の画像から得られる焦点電圧のみに従いオートフォーカスを行う場合、露光条件 a の画像において信号レベルが適正な領域からは焦点のずれを検出し得るレベルを持つ焦点電圧が検出できるが、信号レベルが不適正な領域からは焦点のずれを検出し得るレベルを持つ焦点電圧は検出できない。従って、露光条件 a の画像における適正信号レベルの領域にある被写体に対しては合焦可能であるが、その他の領域にある被写

体に対しては合焦しない。

【0006】

たとえば、同一被写体を異なる露光条件で撮影したときに得られる一般的な画像の例である図1に示す様に、暗い屋内から扉越しに明るい屋外の人物Bを撮影したとき、屋内の人物Aが適切な信号レベルとなる露光条件aで撮影した第一の画像Iaと、屋外の人物Bが適切な信号レベルとなる露光条件bで撮影した第二の画像Ibが得られたとする。

この場合、画像Iaの人物Aは適正な信号レベルで撮影されるが、中心となる人物Bは白飛びした不適正な信号レベルとなる。このため、画像Iaから得られる焦点電圧のみに従って合焦動作を行うと、人物Bの十分な焦点電圧が得られないため屋内の人物Aのみに合焦し、人物Bには合焦しない。

また、合焦する被写体を絞り込むために焦点電圧の検出領域を図1の様に制限することが一般的であり、この場合、画像Iaにおける焦点電圧の検出領域からは十分な焦点電圧が得られず、安定した合焦動作が行えないといった問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の問題点を解決するために、本発明では、時間的に隣接した複数の異なる露光条件で同一の被写体を撮影して露光条件の異なる複数画面分の画像を生成し、前記複数の画像を合成して広ダイナミックレンジの合成画像を生成する撮像装置において、前記複数の画面の各々に含まれる高周波成分である焦点電圧を各々の画面から検出し、検出した複数の焦点電圧を記憶する手段と、記憶した複数の焦点電圧を比較し、予め定められた選択基準に基づき、オートフォーカス手段で参照する焦点電圧として、複数の焦点電圧のいずれか1つを選択して出力する焦点電圧選択手段とを備え、出力される焦点電圧から求まるずれ量に従い前記レンズ群を駆動し、種々の輝度領域にある被写体を対象とした自動焦点調節が可能となるようにしている。

また、時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面から検出した各々の焦点電圧を正規化処理するようにして、露光条件が異なることによる各焦点電圧間の差分を除去し、露光条件の変化が及ぼす焦点電圧への影響を除くようにしている。

また、自動焦点調節の際、レンズ群の駆動を開始してから合焦点と判断して上記レンズ群の移動を停止するまでの間は、レンズ群の駆動を開始した時点で焦点電圧選択手段の出力した焦点電圧を出力し続けるようにしている。

また、焦点電圧を選択する場合、焦点電圧選択手段に入力する記憶した複数の焦点電圧の大きさや、複数の焦点電圧の各々に係わる画面が持つ輝度レベル度数分布を比較して合焦のための焦点電圧を選択し出力するようにしている。

また、焦点電圧選択手段に入力する記憶した複数の焦点電圧の各々に係わる画面が持つ輝度レベル度数分布に応じて選択のための基準を変更し、被写体の輝度レベル分布などの特徴を考慮できるようにしている。

【0008】

また、複数画面の各々から検出した複数の焦点電圧を記憶する手段として、時間的に隣接した露光条件の異なる複数画面から得られる、被写体の特徴を表す輝度レベル分布の情報、または前記合成画像を生成する際得られる合成時の置換領域や合成比率の情報のいずれか、あるいはそれらの組み合わせに基づき、合焦動作の対象とする複数の画面の特定の領域を抽出し、この抽出した複数の画面の特定の領域から複数の焦点電圧を検出し、検出した複数の焦点電圧を記憶するようにしている。

また、焦点電圧選択手段の出力する焦点電圧に係わる露光条件が変化した際には合焦点位置からのずれ量を算出し直し、レンズ群の駆動開始から合焦点検出によるレンズ群の駆動停止までの一連の制御を改めて行うようにしている。

【0009】

また、複数画面の中から所定の大きさを持つ領域を切り出し、切り出した領域の各々に含まれる高周波成分である焦点電圧を検出し、検出した複数の焦点電圧を記憶し、記憶した複数の焦点電圧を比較し、あらかじめ定められた選択基準に基づき前記複数の焦点電圧のいずれか1つを選択して焦点電圧選択手段から出力するようにし、合焦する被写体を絞り込むようにしている。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 2 は本発明の一実施例による同一被写体を 2 つの異なる露光条件で撮影した 2 画面分の画像を合成して広ダイナミックレンジの画像を得る、オートフォーカス機能を備えた撮像装置の基本構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 1 】

この撮像装置は、焦点調節のための光軸方向に沿った移動が可能なレンズを備える複数のレンズで構成されたレンズ群 2 0 1 と、前記レンズ群 2 0 1 を通過した光束の通過量を制限するための絞り機構 2 0 2 と、電子シャッター機能を有するカラー CCD 等となる撮像素子 2 0 3 と、撮像素子 2 0 3 から出力される画像信号に含まれるノイズ成分を除去し、信号成分を増幅する増幅器 2 0 4 と、増幅器 2 0 4 により増幅されたアナログ画像信号をデジタル画像に変換する A/D 変換器 2 0 5 と、A/D 変換器 2 0 5 によりデジタル化された画像の輝度レベルを示す光量や輝度レベルの度数分布などの輝度情報を検出する光量検出部 2 0 6 と、同一被写体の露光条件の異なる 2 画面分の画像から広ダイナミックレンジ画像を生成するために、光量検出部 2 0 6 の検出結果から公知の手段により求めた利得大の露光条件 ME と利得小の露光条件 LE で撮影した 2 画面分の画像を時間的に近接して得るべく絞り機構 2 0 2 の口径、撮像素子 2 0 3 の光量蓄積時間、増幅器 2 0 4 の利得、を調節する光量調節部 2 0 7 と、絞り機構 2 0 2 の口径を変化させるモータなどの絞り駆動部 2 0 9 と、光量調節部 2 0 7 からの指示に従い、絞り駆動部 2 0 9 を制御するドライバ 2 0 8 と、A/D 変換器 2 0 5 からの画像が露光条件 ME による画像かあるいは露光条件 LE による画像かを示す、光量調節部 2 0 7 からの画像切り換え制御信号に応じて、その出力先を切り換えるスイッチ 2 1 0 と、スイッチ 2 1 0 からの出力が露光条件 LE に係わるものである場合に、その 1 画面分の画像データを蓄積しておく画像データバッファ 2 1 1 と、前記スイッチ 2 1 0 からの出力が露光条件 ME に係わるものである場合に、その 1 画面分の画像データを蓄積しておく画像データバッファ 2 1 2 と、前記画像データバッファ 2 1 1 および画像データバッファ 2 1 2 に蓄積したデータを公知の手段により合成して広ダイナミックレンジを有する 1 画面分の画像を生成する合成画像生成部 2 1 3 と、合成画像生成部 2 1 3 から得られる画像に対してホワイトバランス調節、ガンマ補正などの種々の画像処理を施す画像処理部 2 1 4 と、

A/D変換器205からの画像に含まれる高周波成分の検出レベルを示す焦点電圧を出力する焦点電圧検出部215と、光量調節部207からの前述の画像切り換え制御信号に応じて焦点電圧検出部215で検出した焦点電圧の出力先を切り換えるスイッチ216と、スイッチ216からの出力が露光条件LEに係わる焦点電圧 $v f - L E a$ である場合に、光量検出部206の出力である露光条件MEによる光量 $G m e$ および露光条件LEによる光量 $G l e$ を取得し、前記光量 $G l e$ と光量 $G m e$ から求めた正規化係数を焦点電圧 $v f - L E a$ に乗じる焦点電圧正規化部217と、焦点電圧正規化部217による正規化後の焦点電圧 $v f - L E b$ を蓄積しておく記憶素子218と、前記スイッチ216からの出力が露光条件MEに係わるものである場合に、その焦点電圧 $v f - M E$ を蓄積しておく記憶素子219と、記憶素子218と記憶素子219に蓄積したデータを比較し、AF（オートフォーカス）制御で使用する焦点電圧を選択する焦点電圧選択部220と、焦点電圧選択部220が出力する焦点電圧から求まる焦点のずれ量に従い前記レンズ群201の移動量を算出するAF制御部221と、光軸方向に沿って前記レンズ群201を移動するためのモータなどによる駆動部223と、AF制御部221の指示に従って駆動部223を制御するドライバ222と、を有して構成される。

【0012】

図3は本発明の一実施例による上記焦点電圧正規化部217の処理構成を示すブロック図である。焦点電圧正規化部217では、焦点電圧 $v f - L E a$ を正規化し露光条件MEでの光量 $G m e$ [dB]と露光条件LEでの光量 $G l e$ [dB]との差分 $G d f$ に起因する焦点電圧 $v f - M E$ と $v f - L E a$ 間の差分を除去する。数式1に前記正規化の演算式を示す。

【0013】

【数1】

$$v f - L E b = 10^{\left(\frac{G m e - G l e}{20} \right)} \cdot v f - L E a \quad \text{——数式1}$$

次に図 3 を参照して焦点電圧正規化部 2 1 7 の動作を説明する。焦点電圧正規化部 2 1 7 は、上記光量検出部 2 0 6 から出力される露光条件 L E で検出した光量 G_{le} と露光条件 M E で検出した光量 G_{me} を受け、減算器 3 0 1 にて数式 2 に示す演算を施して光量差分 G_{df} を算出する。次に、デシベル値である上記光量差分 G_{df} を正規化係数算出部 3 0 2 にて数式 3 により倍率値に変換し、焦点電圧 $v_{f-L E a}$ を正規化するための正規化係数 C_{vf} を得る。そして、乗算器 3 0 3 にてスイッチ 2 1 6 の出力である焦点電圧 $v_{f-L E a}$ に正規化係数算出部 3 0 2 から得た正規化係数 C_{vf} を乗じる。これにより焦点電圧 $v_{f-L E a}$ を正規化し、露光条件の相違に起因する焦点電圧 $v_{f-M E}$ との差分を除いた焦点電圧 $v_{f-L E b}$ を得、焦点電圧正規化部 2 1 7 の出力とする。

【0 0 1 4】

【数 2】

$$G_{df} = G_{me} - G_{le} \quad \text{——数式 2}$$

【数 3】

$$C_{vf} = 10^{\frac{G_{df}}{20}} \quad \text{——数式 3}$$

このように、焦点電圧 $v_{f-L E a}$ を正規化することにより、後段に構成される焦点電圧選択部 2 2 0 の処理が露光条件の変化に依存せず、安定した処理結果を得ることができる。

【0 0 1 5】

また、図 2 の実施例では、露光条件 L E に係わる焦点電圧 $v_{f-L E a}$ に対してのみ正規化処理を施しているが、本発明の第二の実施例による撮像装置の焦点正規化部を示すブロック図である図 4 に示すように焦点電圧正規化部 4 0 1 と焦

点電圧正規化部 4 0 2 を設け、上記スイッチ 2 1 6 の出力である焦点電圧 $v f - L E a$ と焦点電圧 $v f - M E$ の双方を正規化する構成でもよい。図 4 の構成では、焦点電圧正規化部 4 0 1 は上記光量検出部 2 0 6 から露光条件 $L E$ による光量 $G l e$ を取得し、上記焦点電圧正規化部 2 1 7 と同様の処理で上記スイッチ 2 1 6 からの焦点電圧 $v f - L E a$ に対し数式 4 に示す演算を施すものである。数式 4 中の $G o$ はあらかじめ定められた任意の値で、正規化の基準を表している。また、焦点電圧正規化部 4 0 2 は上記光量検出部 2 0 6 から露光条件 $M E$ による光量 $G m e$ を取得し、上記焦点電圧正規化部 4 0 1 と同様に上記スイッチ 2 1 6 からの焦点電圧 $v f - M E$ に対し数式 5 に示す演算を施すものである。

【 0 0 1 6 】

【数 4】

$$v f - L E b = 10^{\left(\frac{G o - G l e}{20}\right)} \cdot v f - L E a \quad \text{— 数式 4}$$

【数 5】

$$v f - M E b = 10^{\left(\frac{G o - G m e}{20}\right)} \cdot v f - M E \quad \text{— 数式 5}$$

このように、常に基準 $G o$ に正規化された焦点電圧 $v f - M E b$ と焦点電圧 $v f - L E b$ を算出することにより、露光条件に依存することなく、安定した焦点電圧を得ることができ、後段に構成される焦点電圧選択部 2 2 0 ならびに $A F$ 制御部 2 2 1 において、さらに安定した動作が得られる。

もちろん上記焦点電圧正規化部 4 0 1 および 4 0 2 で行う正規化演算は数式 4 および数式 5 に限るものではない。例えば、前回の露光周期にスイッチ 2 1 6 で出力した露光条件 $L E$ に係わる焦点電圧 $v f - L E a p$ と露光条件 $M E$ に係わる焦点電圧 $v f - M E p$ を正規化の基準として、数式 6 に示す演算で正規化しても構わない。

【0017】

【数6】

$$\left. \begin{aligned} vf-LEb &= \left(\frac{vf-LEa - vf-LEap}{vf-LEap} \right) \\ vf-MEb &= \left(\frac{vf-ME - vf-MEp}{vf-MEp} \right) \end{aligned} \right\} \text{---数式 6}$$

次に、焦点電圧選択部220の動作を説明する。焦点電圧選択部220の動作を図5のフローチャートに示す。また、図6は本発明の一実施例による焦点電圧の選択基準を示すグラフである。焦点電圧選択部220は、露光条件MEと露光条件LEの撮影周期と同期して焦点電圧の選択処理を開始する。

焦点電圧選択処理が開始すると、記憶素子218および記憶素子219に蓄積された焦点電圧 $vf-ME$ と焦点電圧 $vf-LEb$ を取得して、焦点電圧 $vf-ME$ を焦点電圧 $vf-LEb$ で除算し、比率 VFc を算出する（ステップS1）。比率 VFc とあらかじめ定めてある選択基準値 THm を比較し、比率 VFc が選択基準値 THm より大きければ、選択した焦点電圧を示す2値のフラグ $Fs1$ に焦点電圧 $vf-ME$ を選択することを示す値 VFm を設定する（ステップS2、S3）。比率 VFc が選択基準値 THm 以下であれば、あらかじめ定められた選択基準値 $TH1$ と比較し、比率 VFc が選択基準値 $TH1$ 未満のときは焦点電圧 $vf-LE$ を選択することを示す値 $VF1$ をフラグ $Fs1$ に設定する。比率 VFc が選択基準値 $TH1$ 以上（ $TH1 \leq VFc \leq THm$ ）のときは、フラグ $Fs1$ を更新せずに前回選択した結果を維持する（ステップS4、S5）。次に、フラグ $Fs1$ を参照し、フラグ $Fs1$ の値が VFm であれば焦点電圧 $vf-ME$ を出力する。それ以外の場合は焦点電圧 $vf-LEb$ を出力して（ステップS6、S7、S8）、終了する。

また、図5の動作では、焦点電圧 $vf-ME$ と焦点電圧 $vf-LEb$ の比率を VFc に設定しているが、焦点電圧 $vf-ME$ から焦点電圧 $vf-LEb$ を減算した結果を VFc に設定してもよい。

【0018】

このように露光条件 LE に係る焦点電圧 $v f - L E b$ と露光条件 ME に係る焦点電圧 $v f - ME$ から、より大きい焦点電圧を選択して AF 制御部 221 に出力することで、どちらか一方の露光に係わる焦点電圧のみからは検出できない合焦点の検出が可能となり、被写体の輝度分布に依存しない安定した合焦動作が得られる。

また、光量検出部 206 から露光条件 ME に係る画像の輝度レベル度数分布を取得し、あらかじめ定める任意の輝度レベル Y 以上の輝度レベル度数 Y_m を検出して、あらかじめ定めた選択基準値 $YTH1$ および選択基準値 $YTHm$ ($YTH1 > YTHm$) と輝度レベル度数 Y_m とを比較し、輝度レベル度数 Y_m に対する選択基準を表すグラフである図 7 のグラフに従って焦点電圧を選択してもよい。このように露光条件 ME に係る画像における輝度レベルの度数分布に従って焦点電圧を選択することで、支配的な輝度レベルの領域にある被写体を選択して合焦することができる。

【0019】

さらに、上記輝度レベル度数 Y_m を算出する処理と、例えば焦点電圧比率 VF_c および輝度レベル度数 Y_m に従った選択基準値の変化を表すグラフである図 8 に示す特性に応じて選択基準値 $YTHm$ ならびに選択基準値 $YTH1$ を動的に変化させる処理を、上記図 5 の処理に加えてもよい。図 8 の特性に従い $YTHm$ と $YTH1$ を変化させると、高輝度領域が支配的であっても露光 ME に係る画像の焦点電圧 $v f - ME$ がより大きい値を示すときは低輝度領域にある被写体に対して合焦し易くなり、逆に低輝度領域が支配的であっても露光 LE に係る画像の焦点電圧 $v f - L E b$ がより大きい値を示すときは高輝度領域にある被写体に対して合焦し易くなる。このように、輝度分布のみでなく被写体の存在性を考慮した特性を持つ合焦動作を得ることが可能である。

もちろん図 8 に示す選択基準値 $YTH1$ および選択基準値 $YTHe$ は曲線であっても構わない。

【0020】

また、合焦する場所や被写体を絞り込むために、露光条件の異なる複数画面の中から所定の大きさを持つ領域を切り出し、切り出した領域の各々に含まれる高

周波成分である焦点電圧を検出して、焦点電圧の検出領域を制限するようにしてもよい。

【0021】

また、図2の構成において、AF制御部221にて合焦点を検出したことを示す信号AFsをAF制御部221から出力して焦点電圧選択部220に入力して、上記焦点電圧選択部220の動作に焦点電圧選択部の動作の一部を示すフローチャート図9に示す動作を加えてもよい。このときAF制御部221が焦点のずれを検出してから合焦点を検出するまでの間、焦点電圧選択部220は前記信号AFsを検出しないため、常に同一の露光条件に係わる焦点電圧を出力し続ける。

さらに図2の構成において、焦点電圧選択部220にて前回とは異なる露光条件の焦点電圧を選択したことを示す信号VFchを焦点選択部220からAF制御部221に出力し、AF制御部221において前記信号VFchを検出したときには、焦点のずれ量を算出し直して改めてフォーカス制御を開始する構成としてもよい。このように、焦点電圧選択部220とAF制御部221の同期を図る構成とすることで、さらに安定した合焦動作を得ることができる。

【0022】

【発明の効果】

本発明では、同一被写体の露光条件の異なる複数画像を合成することで広ダイナミックレンジの画像を得るようにした撮像装置において、複数の画像を選択的にオートフォーカス制御の対象とすることで、広ダイナミックレンジの画像を出力している際に常に安定した合焦動作を実現できるという効果が得られる。

また、複数の画像から得られた焦点電圧を正規化することにより、露光条件に依存することのない、安定した合焦動作が得られる。

また、撮影画像の輝度分布状況および複数画像から検出される焦点電圧に従ってオートフォーカス制御の対象画像を選択することにより、画面の輝度分布状況および合焦対象の最適性を加味したオートフォーカス制御となり、ユーザの意図する合焦動作が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】同一被写体を異なる露光条件で撮影したときに得られる一般的な画像の例である。

【図 2】本発明の一実施例による撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施例による焦点電圧正規化部の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の一実施例による撮像装置の第二の実施例の焦点正規化部を示すブロック図である。

【図 5】本発明の一実施例による焦点電圧選択部の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の一実施例による焦点電圧比率に対する選択基準を表すグラフである。

【図 7】本発明の一実施例による輝度レベル度数に対する選択基準を表すグラフである。

【図 8】本発明の一実施例による焦点電圧比率および輝度レベル度数に従った選択基準値の変化を表すグラフである。

【図 9】本発明の一実施例による焦点電圧選択部の動作の一部を示すフローチャートである。

【符号の説明】

2 0 1 . . . 焦点調整のためのレンズを備えるレンズ群、

2 0 2 . . . 絞り機構、

2 0 3 . . . 撮像素子、

2 0 4 . . . 増幅器、

2 0 5 . . . A / D 変換器、

2 0 6 . . . 光量検出部、

2 0 7 . . . 光量調節部、

2 0 8 . . . ドライバ、

2 0 9 . . . 絞り駆動部、

2 1 0 . . . スイッチ、

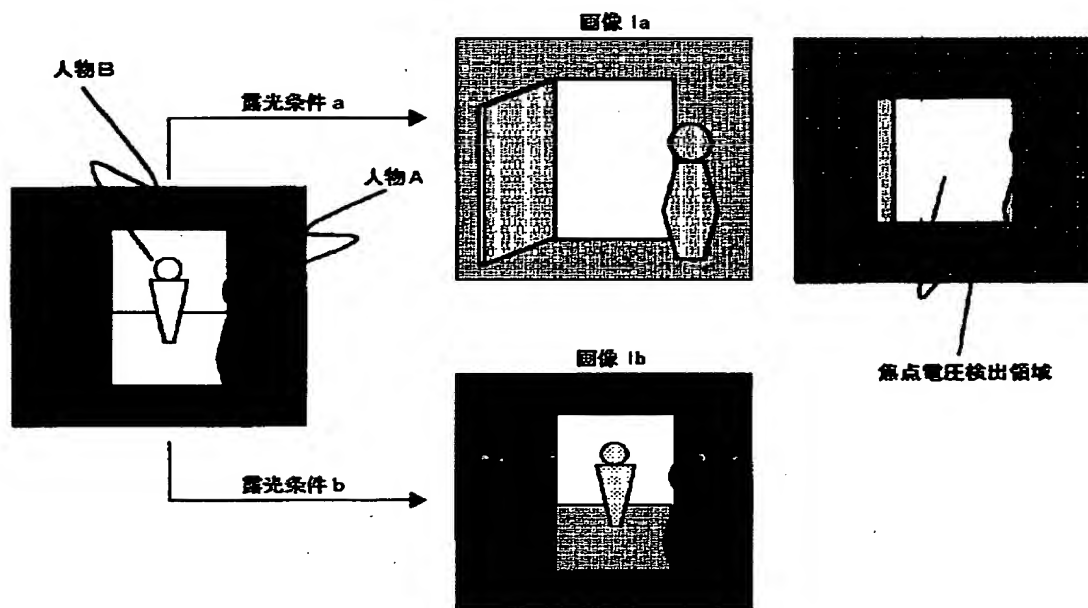
2 1 1 . . . 画像データバッファ、

2 1 2 . . . 画像データバッファ、
2 1 3 . . . 合成画像生成部、
2 1 4 . . . 画像処理部、
2 1 5 . . . 合成画像生成部、
2 1 6 . . . スイッチ、
2 1 7 . . . 焦点電圧正規化部、
2 1 8 . . . 記憶素子、
2 1 9 . . . 記憶素子、
2 2 0 . . . 焦点電圧選択部、
2 2 1 . . . A F 制御部、
2 2 2 . . . ドライバ、
2 2 3 . . . 駆動部、

【書類名】 図面

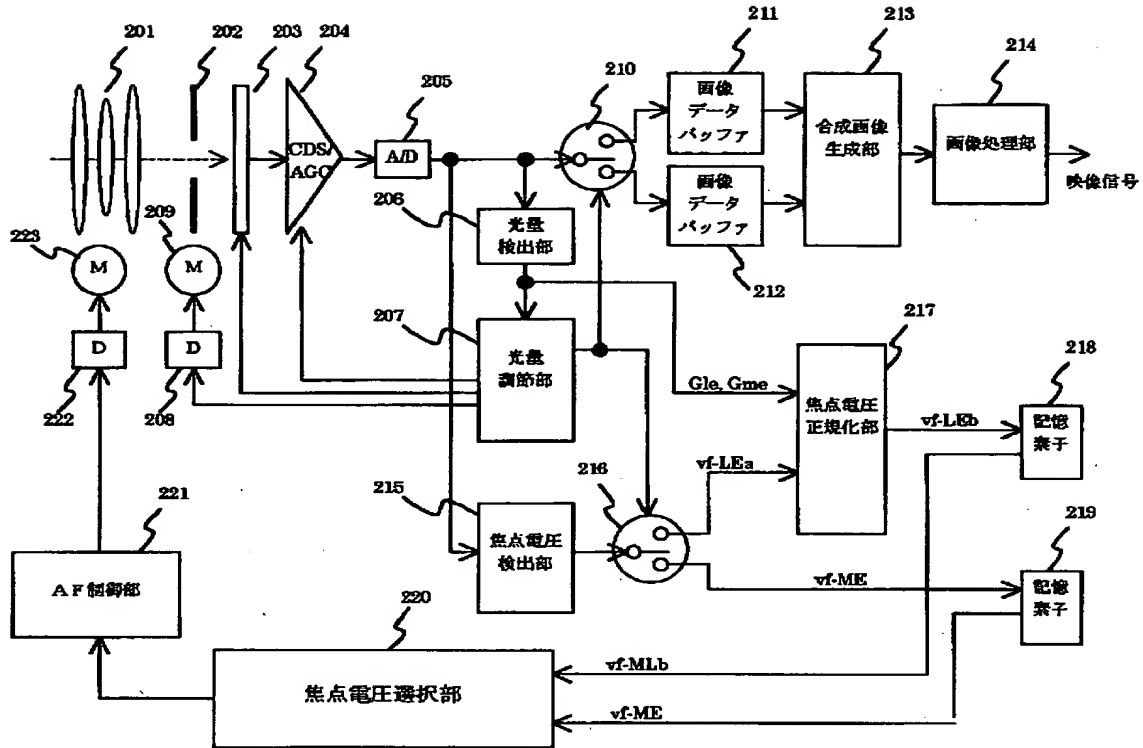
【図1】

【図1】



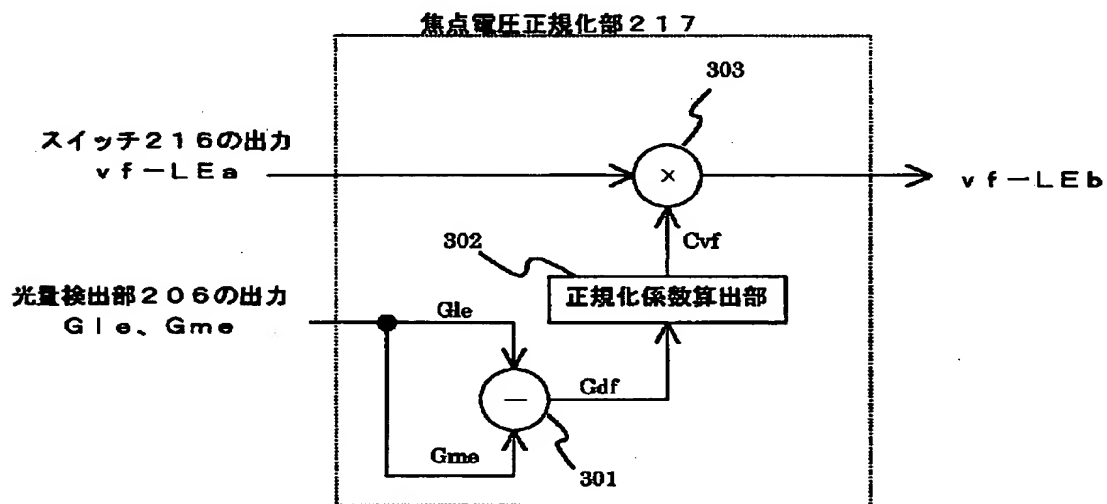
【図 2】

【図 2】



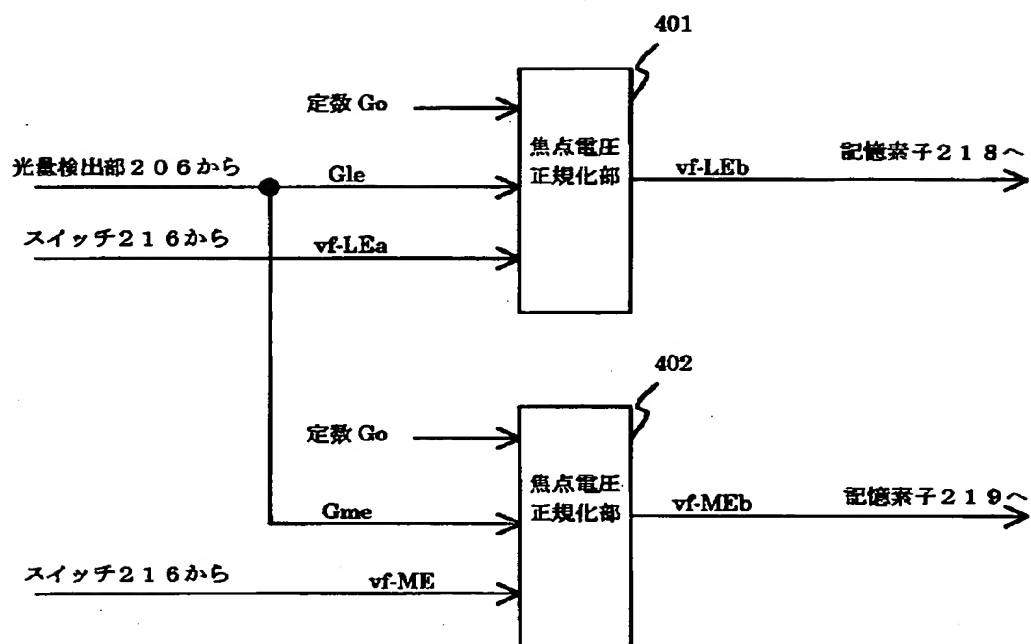
【図 3】

【図 3】



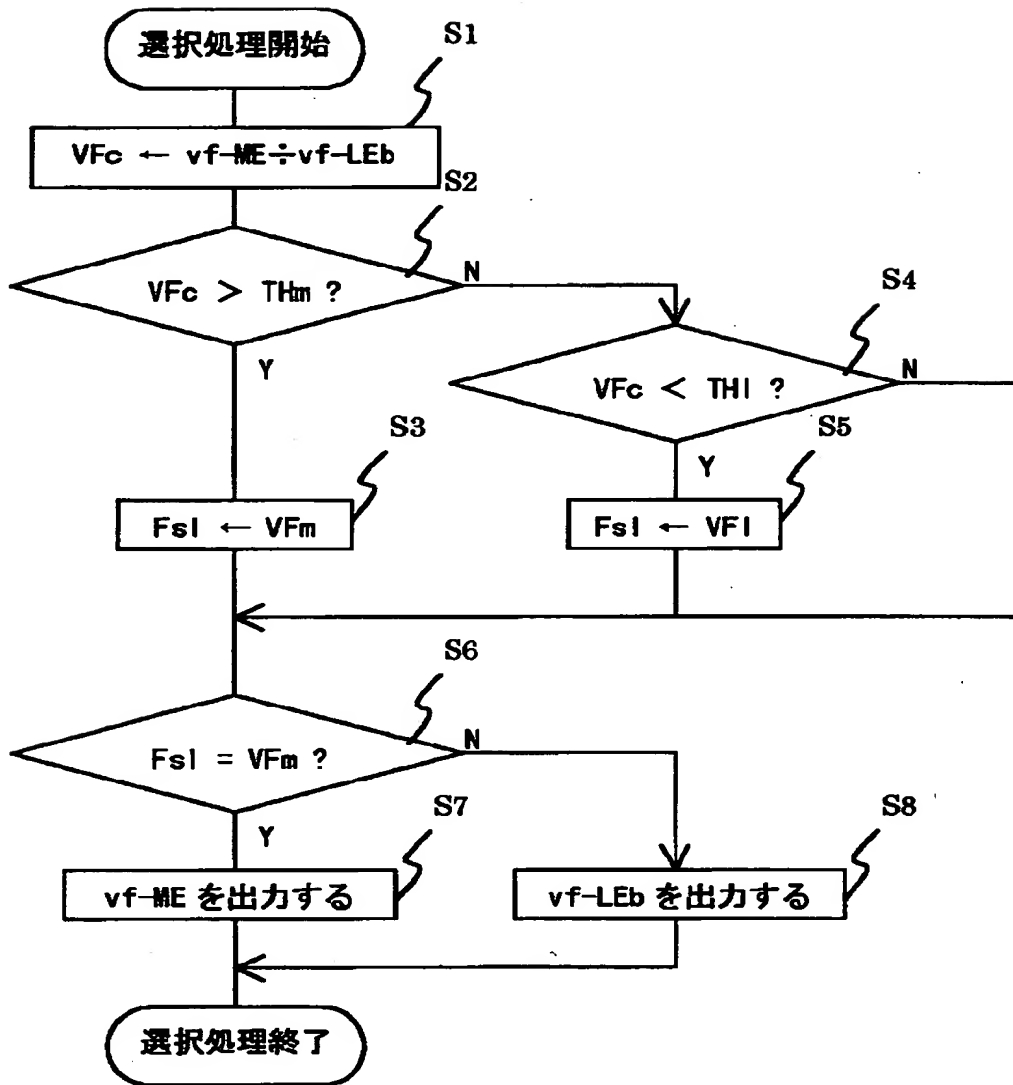
【図 4】

【図 4】



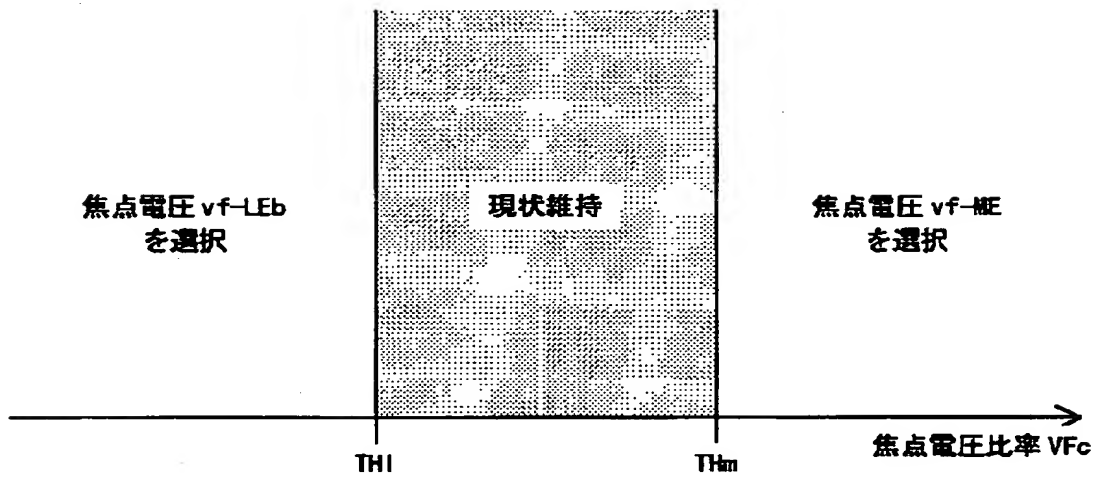
【図 5】

【図 5】



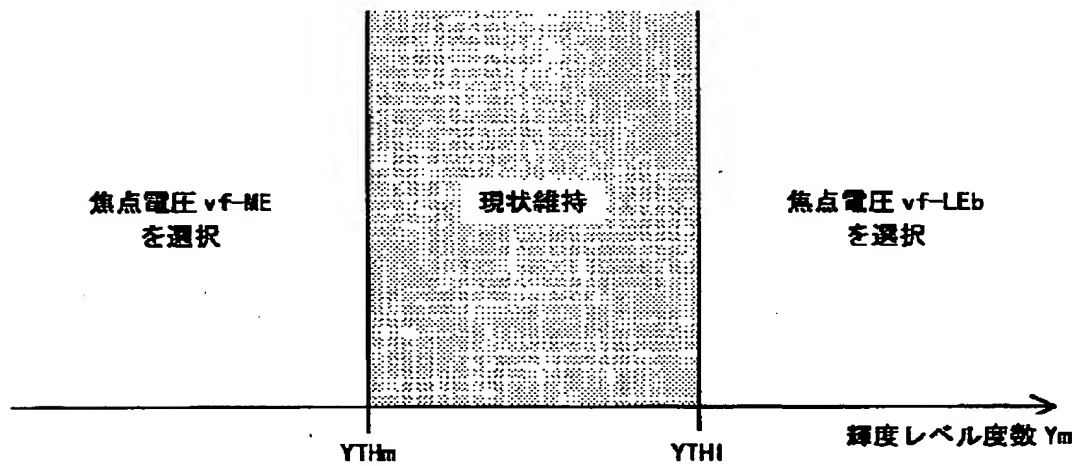
【図 6】

【図 6】



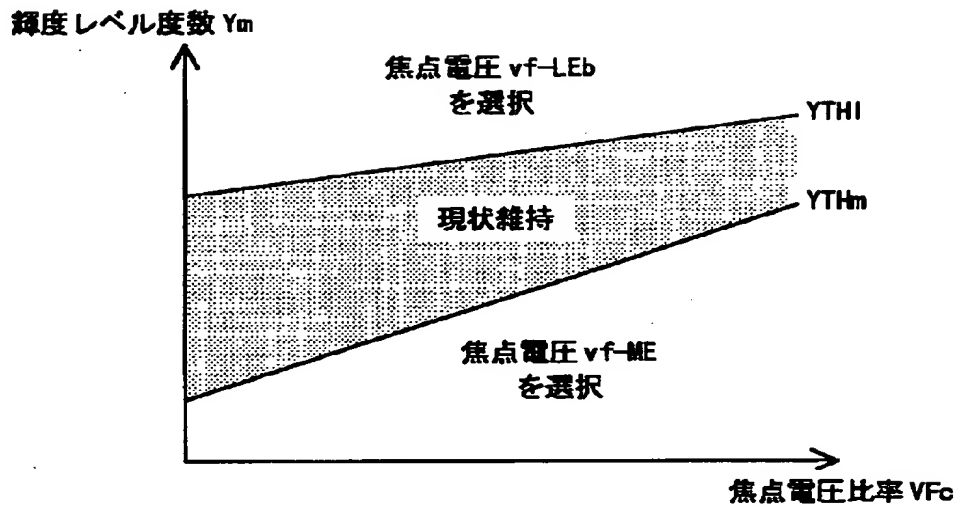
【図 7】

【図 7】



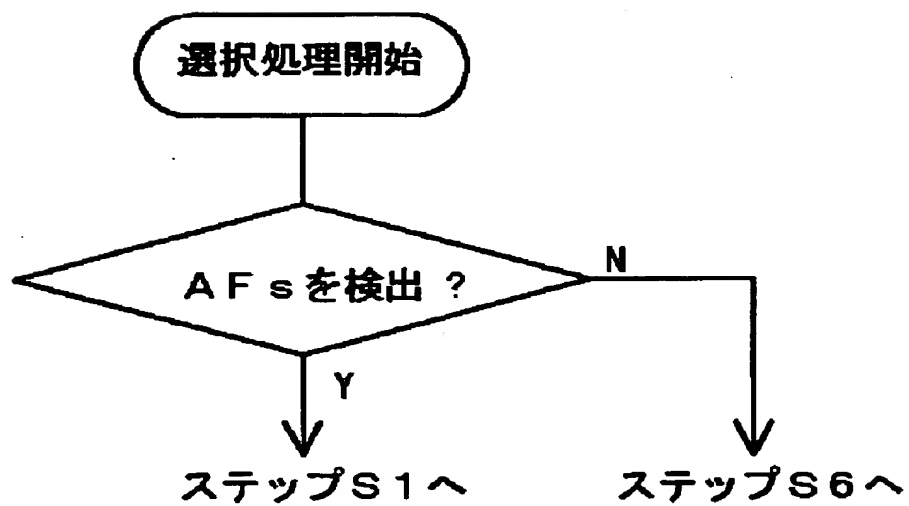
【図 8】

【図 8】



【図 9】

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1つの被写体を複数の露光条件で撮影して得る複数画面を合成して広ダイナミックレンジの画像を生成するとき、種々の輝度領域にある被写体を対象としたオートフォーカス制御を行うこと。

【解決手段】 露光条件の異なる複数の画像から検出した複数の焦点電圧を、オートフォーカス制御手段で参照する焦点電圧として選択的に出力する焦点電圧選択手段を設けることで、異なる露光条件で撮影されたそれぞれの画像において適正な信号レベルで撮影されている種々の被写体を対象としたオートフォーカス制御を可能とする。さらに、複数の焦点電圧を正規化する手段を設け、露光条件の変化が及ぼす焦点電圧への影響を除去することで露光条件に依存しないオートフォーカス制御を可能とする。

【選択図】 図 2

特2001-128622

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-128622
受付番号	50100614544
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成13年 4月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 4月26日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000233169]

1. 変更年月日	1998年 4月 3日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都小平市上水本町5丁目22番1号
氏 名	株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ